

# CRÉATION D'UN OUTIL DE RECHERCHE POUR MIEUX COMPRENDRE ET LUTTER CONTRE LE DÉCLIN DES ABEILLES

Lycée Julliot de la Morandière, Granville (50)



## LE LYCÉE EN BREF...

**TYPE D'ENSEIGNEMENT** : général et technologique

**TERRITOIRE** :  urbain  rural  périurbain

**EFFECTIF EN 2018** : 1 250 élèves, 250 personnels adultes

**INSCRIT DANS LA LABELLISATION E3D\* ?**

Oui  Non

**DATE D'ENTRÉE** : 2019

**NIVEAU DE LABEL** : 1

**DÉMARCHE INSCRITE AU PROJET D'ÉTABLISSEMENT**

Oui  Non

**COMITÉ DE PILOTAGE**

Oui  Non

## L'ACTION EN QUELQUES MOTS

Les élèves du lycée Julliot de la Morandière et un chercheur du CNRS ont mené une expérimentation inédite qui consistait à créer une fleur artificielle connectée afin d'étudier le butinage des abeilles.

Conçue en 3D, la fleur est capable de distribuer du pollen et du nectar en quantité contrôlée. En comprenant mieux ces insectes, des recommandations pourront être émises pour mieux les protéger.

**IMPLICATION DES ÉLÈVES**

Oui  Non



## L'ORIGINE DU PROJET

**ANNÉE DE LANCEMENT**

2017

**CONTEXTE**

Depuis une trentaine d'années, le déclin des insectes pollinisateurs génère de grandes inquiétudes pour l'avenir de la production alimentaire et l'équilibre de la vie humaine, animale et végétale. Les causes de ce déclin (pesticides, polluants, prédateurs, parasites, pathogènes et malnutrition) ont largement été étudiées. Par contre les déplacements de ces insectes ont fait l'objet de peu d'analyses et restent moins connus. Pour mieux appréhender ce problème et proposer des solutions concrètes, il est essentiel d'observer plus en détail le comportement des abeilles butineuses.



## OBJECTIFS ET ENJEUX

**ENJEUX IDENTIFIÉS ?**

- Sensibilisation des élèves à la biodiversité.
- Contribution à la sauvegarde des abeilles et à leur valorisation.
- Conception et test d'un outil de recherche.
- Utilisation et compréhension des technologies de l'industrie.
- Travail sur un cas concret.

**OBJECTIFS OPÉRATIONNELS RECHERCHÉS ?**

- Mener un projet d'expérimentation pédagogique "Abeilles-Biodiversité".
- Comprendre les impacts liés au déclin des abeilles.
- Comprendre le comportement des abeilles et la biologie de la fleur.
- Développer un prototype de recherche pour étudier le comportement de l'abeille.
- Mettre en application toutes les compétences pluridisciplinaires (technologie, observation du monde floral, découverte du monde agricole...).
- Acquérir des compétences nouvelles (travail en équipe, collaboration avec les professionnels de la recherche ou de l'entreprise).
- Utiliser les technologies en lien avec le programme scolaire (logiciel 3D).

**TEMPS DE MONTAGE DU PROJET**

Une année scolaire

**DURÉE DE L'ACTION**

Une année scolaire

## DÉROULEMENT DE L'ACTION

Rencontré lors d'un précédent projet "Ruche connectée" (2016-2017), Mathieu Lihoreau, chercheur au CNRS, et son équipe du Centre de recherche sur la cognition animale de Toulouse, reprend contact avec le lycée Julliot de la Morandière et propose un nouveau projet : la création d'un outil pour étudier le comportement des abeilles. Comment font-elles pour choisir les fleurs à butiner ? Comment se déplacent-elles entre elles ?

Accompagnés par le chercheur du CNRS et leur professeur en systèmes numériques, les lycéens vont contribuer au projet scientifique et mettre en œuvre une fleur connectée, capable de délivrer du nectar et du pollen en flux contrôlé, tout en enregistrant le passage des abeilles. Un bon moyen aussi de sensibiliser des élèves qui ne suivent pas un parcours scientifique aux problématiques clés de la biodiversité.

Avant de concevoir cette fleur, les lycéens ont étudié en cours de SVT la morphologie et le fonctionnement des fleurs naturelles notamment le diagramme floral (dissection d'une fleur). En cours d'anglais, ils ont utilisé cet enseignement pour réaliser un film commenté. Cette vidéo pédagogique, synthétisant tout le travail réalisé en SVT, a été un élément

important pour l'élaboration de la fleur artificielle.

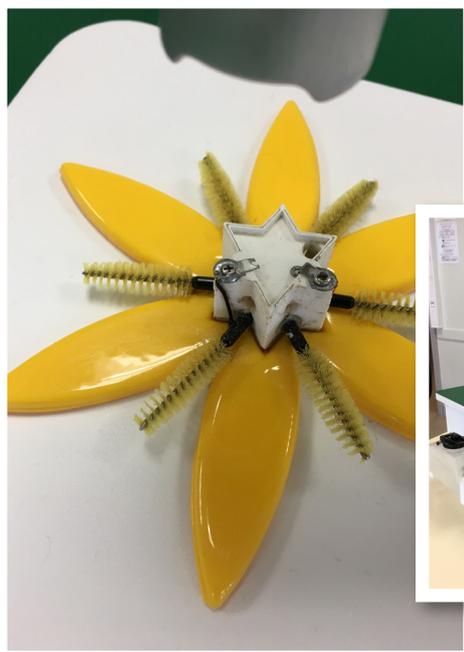
Les élèves ont exploré d'autres domaines pour mener à bien leur projet. À partir de l'univers médical, les élèves ont fabriqué une pompe à nutrition qui délivre progressivement le nectar dans le cœur de la fleur, au rythme de l'arrivée des abeilles. Ils ont aussi pioché dans l'univers des cosmétiques en utilisant une poire de maquillage pour distribuer le pollen.

Après avoir acquis ces compétences pluridisciplinaires, les élèves ont fabriqué la fleur, de la modélisation 3D via les logiciels de Dassault Systèmes jusqu'à l'impression 3D.

Le dispositif comporte également un ordinateur collectant les informations dans une base de données.

Une fois le prototype terminé, les élèves ont testé son efficacité avec des insectes. L'opération la plus délicate fut sans doute l'étiquetage des codes barres sur les pollinisateurs. Ils ont utilisé des bourdons, moins agressifs et plus gros que les abeilles, plus facile à manipuler.

Le test a été réalisé avec succès et le prototype de la fleur artificielle a été validée par l'ensemble de l'équipe. Il restait à l'améliorer pour le rendre répliquable en série à bas coûts, pour une utilisation en laboratoire.



Fleur connectée



Représentation  
d'un bourdon  
avec un code barre



Impression 3D  
de la fleur artificielle



## LES ACTEURS

### QUI A INITIÉ L'ACTION ?

Cyril André, professeur en systèmes numériques

### QUELLE EST L'ÉQUIPE PROJET ?

- Fondation Dassault Systèmes (logiciels de modélisation et d'impression 3D)
- Mathieu Lihoreau, chercheur au CNRS de Toulouse
- Cyril André, professeur en systèmes numériques
- Professeur de SVT

### QUI A PARTICIPÉ À L'ACTION ?

2 professeurs et des élèves de la filière technique.

### Partenaires

Fondation Dassault Systèmes (logiciels de modélisation et d'impression 3D)

### COMMENT LES ÉLÈVES ONT-ILS ÉTÉ IMPLIQUÉS DANS L'ACTION ?

À l'issue de la 2<sup>e</sup> année, les élèves de la filière bac technologique STI2D-EE présentent un projet souvent ambitieux, dans le cadre des épreuves du baccalauréat.



## MOYENS FINANCIERS ET TECHNIQUES

- Logiciels de Dassault Systèmes : modélisation et impression 3D

Cette action est-elle inscrite dans un dispositif ou appel à projets régional, national ?

- Oui  Non



## BILAN

### RÉSULTATS QUALITATIFS ET/OU QUANTITATIFS

- Prototypage d'une fleur artificielle : outil de recherche pour mieux comprendre le comportement des abeilles butineuses.
- Vidéo pédagogique - film commenté en anglais - sur la morphologie et le fonctionnement des fleurs naturelles (diagramme floral).
- Mise en application de toutes les compétences pluridisciplinaires acquises pendant la formation des élèves.
- Les élèves ont compris l'utilité de tous les enseignements : technologie, découverte du monde apicole, SVT...
- Cette expérience a permis aux élèves d'utiliser le virtuel, de travailler en équipe, de collaborer avec des professionnels de la recherche et du monde de l'entreprise... utiles dans leur future carrière professionnelle.

### CONSEILS ET RECOMMANDATIONS

- Être soutenu par des partenaires experts.

### ATOUTS

- Le bac technologique STI2D-EE s'adresse aux élèves intéressés par l'ingénierie industrielle, l'innovation technologique et la préservation de l'environnement. Cette formation leur permet d'acquérir des compétences en disposant d'outils des enseignements technologiques.
- Dynamique et implication des enseignants et des élèves pour ce projet.
- Le projet étant concret, les élèves sont beaucoup plus motivés.
- Visites et échanges avec les partenaires.

### POINTS DE VIGILANCE

70 heures de cours officiels ont été nécessaires. Beaucoup d'investissement personnel de l'enseignant et des élèves (heures supplémentaires).



## PERSPECTIVES

Création d'un herbier numérique : clé de détermination numérique pour la flore de Chaussey.



## COMMUNICATION

- Action largement relayée par la presse écrite locale, nationale et scientifique.
- Action détaillée sur le site internet du lycée.

### CONTACT

Cyril André, professeur en sciences numériques  
Courriel du lycée : [ce.0500036t@ac-normandie.fr](mailto:ce.0500036t@ac-normandie.fr)  
Tél. du lycée : 02 33 90 74 77



## AUTRES FICHES

### SUR LE MÊME THÈME

- **Des ruches au lycée** – Lycée Marcel Sembat, Sotteville-lès-Rouen
- **Une ruche dans la classe** - Lycée Jean Prévost, Montivilliers
- **Des lycéens volent au secours des abeilles !** - Lycée Les Andaines, La Ferté-Macé



POUR ALLER PLUS LOIN

**Vous souhaitez mettre en place une action, impliquer votre établissement ou sensibiliser les élèves sur le développement durable ou la biodiversité ?**

Contactez le **GRAINE Normandie**, réseau régional des acteurs de l'éducation à l'environnement et au développement durable (EEDD)

<https://graine-normandie.net>

Tel : 02 31 95 30 64

Courriel : [infos@graine-normandie.net](mailto:infos@graine-normandie.net)

**Les centres de documentation en Normandie**

• **À Caen, le CPIE Vallée de l'Orne**

Enceinte de l'Abbaye aux Hommes - 14054 Caen

<http://www.cpievdo.fr/centre-de-ressources>

• **Les ateliers du Réseau Canopé**, réseau

d'accompagnement pédagogique de la communauté

éducative - <https://www.reseau-canope.fr>

**Vous souhaitez emprunter des expositions de l'ADEME ou disposer de ses guides pratiques ?**

• **À Caen, le CPIE Vallée de l'Orne**

Enceinte de l'Abbaye aux Hommes - 14054 Caen

<http://www.cpievdo.fr/centre-de-ressources>

• **À Rouen, l'ANBDD (Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable)**

L'Atrium - 115 boulevard de l'Europe - 76100 Rouen

<https://www.anbdd.fr>

\* LE LABEL E3D

Le label « E3D École/Établissement en démarche de développement durable » est attribué aux écoles, aux collèges et aux lycées généraux, technologiques et professionnels, ainsi qu'aux centres de formation d'apprentis qui **entrent en démarche globale de développement durable**.

La démarche des écoles et établissements labellisés E3D prend explicitement en compte les relations entre l'environnement, la société, l'économie, voire d'autres dimensions, propres au développement durable. Elle est présentée au conseil d'école ou d'administration pour être **inscrite dans le projet de la structure scolaire**. L'ensemble de la communauté éducative est associé à cette démarche.

L'obtention de ce label ne constitue pas un aboutissement, mais elle est surtout la marque d'une volonté de s'inscrire dans une démarche d'**amélioration continue**.

Trois niveaux de labellisation E3D existent :

1. Engagement de la démarche
2. Approfondissement
3. Déploiement

<http://www.education.gouv.fr>

<http://www.ac-normandie.fr>

(Rechercher : « Développement durable »)

OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE



En 2015, les pays membres de l'Organisation des Nations Unies ont adopté le **Programme de développement durable** à l'horizon 2030 et ses **17 objectifs** de développement durable (ODD).

Ces derniers nous donnent la marche à suivre pour parvenir à un avenir meilleur et plus durable pour tous. Ils répondent aux **défis mondiaux** auxquels nous sommes confrontés, notamment ceux liés à la pauvreté, aux inégalités, au climat, à la dégradation de l'environnement, à la prospérité, à la paix et à la justice. Les ODD font l'objet d'appropriations nationales sous la forme des « **Agendas 2030** ».

Ils confèrent une nouvelle dimension à l'éducation au développement durable, et un sens planétaire à la mission propre de l'Éducation nationale.

• **Communauté normande des objectifs de développement durable (CNODD)** - <https://www.cnodd.fr>

• **Site de l'ONU sur les ODD**  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr>

• **Agenda 2030 en France** - <https://www.agenda-2030.fr>

